



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
11 DE 3820353 A1

4045
51 Int. Cl. 4: 22
G 08 B 13/24
H 04 B 1/10

21 Aktenzeichen: P 38 20 353:7
22 Anmeldetag: 15. 6. 88
43 Offenlegungstag: 21. 12. 89

USSN: 09/743,632
A.U.: 2631

AA

DE 3820353 A1

71 Anmelder:

Nicolay, Dieter, 6350 Bad Nauheim, DE

74 Vertreter:

Schlagwein, U., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 6350 Bad Nauheim

72 Erfinder:

Wallrabe, Arnulf, Dipl.-Phys., 5407 Boppard, DE

54 Diebstahlwarneinrichtung

Eine Diebstahlwarneinrichtung arbeitet mit Plaketten (4-6), welche an den vor Entwendung zu schützenden Waren befestigt sind und in einem Hochfrequenzmagnetfeld ein Signal aussenden. Zur Verhinderung des Empfangs von nicht von den Plaketten (4-6) stammenden Störsignalen weist die Diebstahlwarneinrichtung einen Korrelator (10) auf, der das im Empfänger eintreffende Signal mit einem vom Sender mittels eines Frequenzteilers (11) abgeleiteten Referenzsignal korreliert.

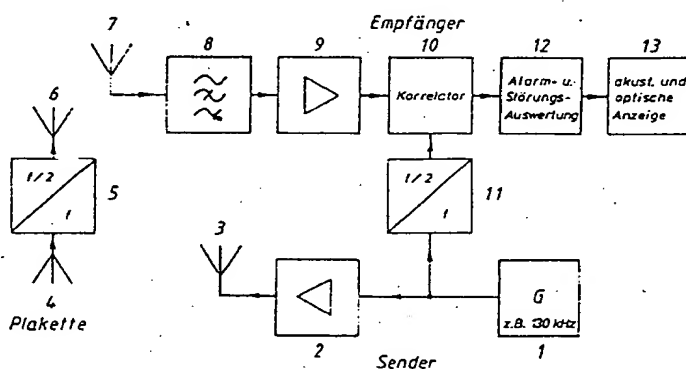


Fig. 1: Schema der Diebstahlwarneinrichtung

DE 3820353 A1

Die Erfindung betrifft eine Diebstahlwarneinrichtung, bestehend aus einem Sender, der den vor Diebstahl zu schützenden Bereich mit einem Hochfrequenzmagnetfeld umgibt, einer an den vor Entwendung zu schützenden Waren befestigten Plakette, die das Magnetfeld empfängt und mittels eines Frequenzteilers wieder ein Signal aussendet, sowie einem Empfänger mit optischen/akustischen Anzeigen für dieses Signal.

Solche Diebstahlwarneinrichtungen werden zum Beispiel zur Verhinderung von Warendiebstählen in Läden benutzt und sind allgemein bekannt.

Bei der bekannten Diebstahlwarneinrichtung ist mit den Waren schwer lösbar eine Plakette verbunden; diese enthält einen auf z.B. 130 kHz abgestimmten Resonanzkreis, der am Eingang eines Frequenzteilers liegt. An dessen Ausgang ist ein Resonanzkreis mit z.B. der halben Frequenz gekoppelt. Eine Miniaturbatterie übernimmt die Stromversorgung.

Die Tür des Ladengeschäftes ist mit einer Drahtschleife umgeben, die von einem Sender — in unserem Beispiel mit der Frequenz 130 kHz — gespeist wird. Beim Versuch, die Ware durch die Tür zu entwenden, gerät die Plakette in das Magnetfeld der Drahtschleife. Die so in den Empfangskreis der Plakette eingekoppelte Spannung wird durch den Frequenzteiler umgesetzt und über den Ausgangskreis der Plakette abgestrahlt.

Ebenfalls in der Nähe der Tür befindet sich eine Empfangseinrichtung für das von der Plakette ausgesandte Signal mit der Frequenz 65 kHz in unserem Beispiel. Das Ansprechen dieses Empfängers löst ein Alarmsignal aus.

Dieses Prinzip ist z.B. im U.S.-Patent 12 12 504 und im DE-Patent 3 11 217 beschrieben. Ein Gerät nach diesem Verfahren ist von der Firma TAG Radionics Ltd. im Handel.

Das vom Diebstahlwarngerät aufgenommene Signal der Plakette ist sehr schwach, da die geringen Abmessungen der Plakette nur eine kleine Sendeantenne und eine kleine Batterie zulassen. Entsprechend anfällig ist der Empfänger daher für Störsignale aus der Umgebung, die einen Fehlalarm auslösen können.

Als Gegenmaßnahme muß die Empfangsschaltung also so mit einem Filter versehen werden, daß die Frequenz der Plakette hindurchgelassen, Störfrequenzen in der Nachbarschaft der Signalfrequenz jedoch gesperrt werden. Filter nach dem üblichen Resonanzkreisprinzip sind ungeeignet, da sie nicht schmalbandig genug ausgeführt werden können. Eine bessere — auch im Gerät der Fa. TAG Radionics benutzte — Lösung ist die Anwendung des PHASE-LOCKED-LOOP-Prinzips. Dabei wird ein variabler Oszillator so in seiner Frequenz nachgeregelt, daß er in Gleichphase mit dem Empfangssignal ist. Diese Regelschleife ist relativ immun gegen gleichzeitig auftretende frequenzbenachbarte Störsignale.

Der Nachteil der PHASE-LOCKED-LOOP in dieser Anwendung liegt darin, daß im Normalzustand, also wenn sich keine Plakette in der Nähe der Empfangseinrichtung befindet, der Oszillator ständig einen Suchlauf nach dem Empfangssignal ausführt und in diesem Zustand leicht von einem Störsignal "eingefangen" wird. Auf solch eine Störung spricht der Empfänger dann genauso wie auf das Plakettensignal an und löst einen Fehlalarm aus.

Begegnet man diesem Problem durch Einengen des Suchbereichs, so handelt man sich den Nachteil ein, daß nunmehr durch Temperaturdrift oder Alterung der Bau-

elemente auch das Nutzsignal der Plakette außerhalb des Suchbereichs liegen könnte und ein Diebstahl keinen Alarm auslösen würde, was sogar noch nachteiliger als ein gelegentlicher Fehlalarm wäre.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Diebstahlwarneinrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, daß ihr Plakettensignal zuverlässig empfangen wird, Störsignale jedoch möglichst wirkungslos bleiben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zur Verhinderung des Empfangs von nicht von der Plakette stammenden Störsignalen die Diebstahlwarneinrichtung einen Korrelator enthält, der das im Empfänger eintreffende Signal mit einem vom Sender durch Frequenzteilung abgeleiteten Referenzsignal korreliert, wobei das Ausgangssignal des Korrelators von der Phasenlage des Empfangssignals dadurch unabhängig gemacht wird, daß mehrere Korrelatorzweige parallelgeschaltet und mit Referenzsignalen unterschiedlicher Phasenlage versehen werden.

Bei der erfindungsgemäßen Diebstahlwarneinrichtung wird der störsignalfeste Empfang des Plakettensignals durch die Anwendung des Korrelatorprinzips sichergestellt. Das an sich bekannte Prinzip (z.B. in G. Ehrenstrasser: Stochastische Signale und ihre Anwendung; Uni-Taschenbücher Nr. 377, Hüthig-Verlag, Heidelberg, 1974) wird für die Diebstahlwarneinrichtung so in eine elektronische Schaltung umgesetzt, daß die Einrichtung Störsignale weitgehend unterdrückt. Desweiteren wird diese Schaltung so vereinfacht, daß sie mit preiswerten Bauteilen aufgebaut werden kann.

Die Diebstahlwarneinrichtung enthält ferner Maßnahmen zur Überwachung und Anzeige von eventuell doch empfangenen, externen Störsignalen sowie zur ständigen Überwachung des Betriebszustandes. Störungen werden als gesprochener Text ausgegeben, um sie auch für Personal, das keine Kenntnis von der Funktion der Einrichtung hat, deutlich von Alarmsignalen unterscheidbar zu machen.

Zur weiteren Verdeutlichung der Erfindung wird nachfolgend auf die Zeichnung Bezug genommen. Diese zeigt in

Fig. 1 ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Diebstahlwarneinrichtung,

Fig. 2 ein Blockschaltbild eines Korrelators der Diebstahlwarneinrichtung,

Fig. 3 die elektronische Schaltung eines als Binärkorrelators ausgebildeten Korrelators,

Fig. 4 ein Blockschaltbild der Störsignalüberwachung der erfindungsgemäßen Diebstahlwarneinrichtung.

Die Fig. 1 gibt eine Übersicht über die Funktionsblöcke der Diebstahlwarneinrichtung: 1 ist der Sendefrequenzgenerator, dessen Signal über den schmalbandigen Verstärker 2 der Sendeantenne 3 zugeführt wird. Diese ist gewöhnlich als Drahtspule von einigen Metern Durchmesser ausgebildet und besteht aus mehreren Windungen. Das Magnetfeld der Spule umgibt den zu schützenden Bereich.

Die an den vor Entwendung zu bewahrenden Artikeln angebrachte Plakette besteht aus der Empfangsantenne 4 in Form einer mit Ferritkern gefüllten Spule, dem Frequenzteiler 5 und der Sendeantenne 6, ebenfalls als ferritgefüllte Spule ausgeführt.

Der Empfängerteil der Diebstahlwarneinrichtung beginnt mit der Empfangsantenne 7, die wiederum als Ferritstabspule ausgeführt ist. Auf diese folgt ein Bandstop-Filter 8, das unvermeidliche Reste der Senderfrequenz vom Empfänger fernhält, und ein selektiver Verstärker

9 für das Empfangssignal,

Der darauffolgende Korrelator 10 stellt den wichtigsten Teil der erfindungsgemäßen Einrichtung dar. In ihm wird das Empfangssignal mit einem Referenzsignal, das aus dem Sendesignalgenerator 1 über den Frequenzteiler 11 abgeleitet wird, verglichen. Bei Frequenzgleichheit innerhalb einer Toleranz von einigen Hertz liegt am Ausgang des Korrelators eine Gleichspannung an als Indikator dafür, daß ein Signal der Plakette oder ein zunächst davon nicht zu unterscheidendes Störsignal empfangen wurde. Die schaltungsmäßige Ausführung des Korrelators wird weiter unten genauer beschrieben.

Der Schaltungsteil 12 prüft, ob das Signal das echte Signal einer Plakette oder ein außerhalb der Einrichtung erzeugtes Störsignal war. Ferner wird in dieser Schaltungseinheit ständig die Betriebsbereitschaft der Anlage mit Hilfe eines Prüfsignals überwacht. Der Schaltungsteil 13 schließlich enthält die optischen und akustischen Signalgeber für "Störung" oder "Alarm". Dabei wird die Meldung einer Störung als Sprachtext (z.B. "Achtung Störung!") ausgegeben, um diese Meldung nicht mit einem Alarmsignal zu verwechseln. Die erfindungsgemäße Ausführung der Störungs- und Alarmauswertung wird weiter unten noch genauer beschrieben.

Der Prozeß der Korrelation — genauer: die Kreuzkorrelationsfunktion KKF — eines Signals $f(\omega_1 t)$ und eines Referenzsignals $r(\omega_2 t + \varphi)$ wird mathematisch beschrieben durch

$$KKF(\varphi) = \int_0^T s(\omega_1 t) \cdot r(\omega_2 t + \varphi) \cdot dt.$$

Die in dieser Formel enthaltenen Operationen führt eine Anordnung nach Fig. 2 aus, wobei die Elemente der Anordnung schematisch als Funktionsblöcke dargestellt werden. Betrachtet wird zunächst die obere Kette, die dann n-fach parallel geschaltet ist.

Im Multiplizierer 14 wird das Empfangssignal $s(\omega_1 t)$ mit dem Referenzsignal $r(\omega_2 t + \varphi)$ vorzeichenrichtig multipliziert. Das Produkt wird im Integrator 15 gemittelt, wobei ein Taktsignal die Integration nach der Zeit T abbricht. Das Ausgangssignal des Integrators zu diesem Zeitpunkt wird dem Schwellwertdetektor 16 zugeführt, der das Signal mit einem vorgegebenen festen Wert vergleicht und am Ausgang ein Signal abgibt, welches die zwei Zustände "Schwelle überschritten" und "nicht überschritten" kennzeichnet.

Hat das Empfangssignal eine andere Frequenz als das Referenzsignal, so liegt am Ausgang des Multiplizierers 14 ein Signal mit der Differenzfrequenz (Schwebung) an. Ist die Zeitkonstante des nachfolgenden Integrators 15 hinreichend groß gegen die Schwebungsfrequenz, so ist der Ausgangspegel nach der Taktzeit praktisch Null und der Schwellwert in 16 wird nicht überschritten. Also wird kein Signal gemeldet; mit anderen Worten: Das am Eingang der Kette liegende Signal ist nicht das erwartete Empfangssignal.

Sind $s(\omega t)$ und $r(\omega t)$ Signale gleicher Frequenz und Phase, so liegt am Ausgang des Multiplizierers 14 eine Gleichspannung, die der Integrator 15 in eine lineare, mit der Zeit ansteigende Spannung wandelt. Der Schwellwertdetektor 16 meldet dann zum Zeitpunkt T durch positiven Pegel am Ausgang das Überschreiten der Schwelle.

Das von der Plakette 4, 5, 6 kommende Signal hat nun zwar die gleiche Frequenz wie das Referenzsignal, aber die Phase kann beliebige Werte haben, da auf dem gesamten Laufweg verschiedene, nicht ideal abgestimmte Filter durchlaufen werden und außerdem die Frequenzteiler zufallsbedingt mit einer absteigenden oder ansteigenden Flanke beginnen können, was jeweils einer Phasenänderung von 180 Grad entspricht.

Die Schaltung ist daher so zu erweitern, daß ein Empfangssignal mit beliebigem Phasenwinkel gemeldet wird. Zu diesem Zweck ist die Kette der Funktionsblöcke 14, 15, 16 n-mal parallel geschaltet, wobei das Referenzsignal in jeder Reihe eine andere Phase hat, da es aus dem Ursprungssignal über Phasenschieber 17 mit jeweils einer anderen Phasendrehung abgeleitet wird. Die Phasenwinkel sind so gewählt, daß der ganze Winkelbereich von 360 Grad gleichmäßig abgedeckt ist. Es gibt nun stets einen Zweig, bei dem die Phasen von Empfangssignal und Referenzsignal am besten übereinstimmen und an dessen Ausgang demnach der Empfang des Signals gemeldet wird. Je kleiner die Phasenschritte zwischen den Zweigen sind, desto besser wird die Bedingung der Phasengleichheit angenähert, desto größer ist allerdings auch der Schaltungsaufwand.

Die Ausgänge aller Schwellwertdetektoren 16 sind über eine logische ODER-Funktion 18 verknüpft. An deren Ausgang kann ein H-Pegel abgenommen werden, wenn wenigstens einer der Empfangszweige bestehend aus 14, 15, und 16 angesprochen hat, d. h. ein gültiges Signal empfangen wurde.

Im folgenden wird beschrieben, wie erfindungsgemäß der Aufwand verringert werden kann.

Die Fig. 3 stellt eine praktische Realisierung des Korrelators dar. Kernpunkt ist die Umwandlung der analogen Eingangssignale in Rechtecksignale durch "harte" Begrenzung. Dies geschieht in der Rechteckformer-Stufe 19, an deren Ausgang also ein Binärsignal (= Digitalsignal) zur Weiterverarbeitung anliegt.

Die Multiplikation zweier Binärsignale vereinfacht sich zu einer EXCLUSIV-ODER-Verknüpfung, die der Schaltkreis 20 ausführt. Die Integration geschieht in bekannter Weise mit Hilfe eines RC-beschalteten Operationsverstärkers 21. Die gegeneinandergeschalteten Zenerdioden 22 verhindern, daß die Ausgangsspannung von 21 in die Sättigung läuft, was zum Schwingen des Operationsverstärkers führen kann. Der gesteuerte, elektronische Schalter 23 entlädt den Kondensator zu Beginn jeder Taktperiode.

24 stellt ein Beispiel der erfindungsgemäßen Ausbildung des nachfolgenden Schwellwertdetektors dar: Das zu prüfende Signal wird gleichzeitig an zwei Komparatoren geführt, einmal an den nichtinvertierenden und einmal an den invertierenden Eingang. An den Differenzeingängen liegt entsprechend einmal eine positive und einmal eine negative Vergleichsspannung. Die beiden Ausgänge der Komparatoren sind ODER-verknüpft (im Beispiel als "wired-OR" realisiert). Die Schaltung 24 ist auch als "Fensterdiskriminator"-Schaltkreis bekannt.

Am Ausgang des Integrators 21 liegt bei Phasengleichheit zwischen Empfangssignal und Referenzsignal eine positive, im Bereich 180 bis 360 Grad eine negative Spannung. Da jetzt von dem nachfolgenden Schwellwertdetektor 24 sowohl das Überschreiten einer positiven als auch einer negativen Schwelle gemeldet wird, ist es nicht mehr erforderlich, Referenzsignale im Phasenbereich 180 bis 360 Grad bereitzustellen, und somit kann die Anzahl der Schaltungsketten 19–24 halbiert wer-

den.

Durch digitale Signalverarbeitung können auch die nphasenverschobenen Referenzsignale einfach erzeugt werden: Das Referenzsignal wird mittels einer geeignet gewählten Taktfrequenz durch ein Schieberregister 25 hindurchgeführt, an dessen Parallelausgängen dann die benötigten, phasenverschobenen Abbilder des Referenzsignals abgenommen werden. In der Praxis hat sich $n=4$, also eine Phasenschrittweite von 45 Grad, ausreichend bewährt.

Bei der Störungsüberwachung ist zu berücksichtigen, daß zwei Arten von Störungen möglich sind:

- als "externe Störung" wird der Empfang eines Signals bezeichnet, das nicht von der Plakette stammt, aber vom Empfänger als solches ausgewertet wird,
- als "Betriebsstörung" wird jede Art von Defekt der Anlage angesehen, der sich so auswirkt, daß ein Empfangssignal von der Plakette nicht zum Alarm führen würde.

Die erfindungsgemäße Diebstahlwarneinrichtung enthält Einrichtungen zur Überwachung auf beide Arten von Störungen, die in Fig. 4 im Prinzip gezeigt werden.

29 stellt den gesamten Empfänger ohne die Blöcke 12 und 13 der Fig. 1 dar. In 30 ist der Sender bestehend aus den Blöcken 1, 2, 3 und 11 der Fig. 1 zusammengefaßt. Hinzu kommt der Prüfumsetzer 26, 27 und 28, der genauso wie die Plakette 4–6 arbeitet, jedoch seine Betriebsspannung von außen erhält. Der Prüfumsetzer wird zweckmäßigerweise mit der Empfängerantenne in einem Gehäuse zusammengefaßt.

Der Sender kann mittels einer Aktivierungsspannung ein- und ausgeschaltet werden, die über den Schalter 31 zugeführt wird. Ebenso kann der Prüfumsetzer mittels der über den Schalter 32 zugeführten Betriebsspannungen eingeschaltet (aktiviert) und ausgeschaltet werden. Das Empfängersignal schließlich wird über den Schalter 33 wahlweise an einen der Speicher 34, 35 oder 36 geführt und dort gespeichert.

Das Zusammenspiel der Komponenten der Diebstahlwarneinrichtung wird zeitlich in drei Takte zerlegt, die sich ständig zyklisch wiederholen.

Im ersten Taktschritt wird auf externe Störungen geprüft. Die Schalter 31 bis 33 in Fig. 4 stehen in Schaltstellung 1. In dieser Stellung sind der Sender 30 und der Prüfumsetzer 26–28 ausgeschaltet (siehe auch Tabelle 1). Empfängt der Empfänger 29 in diesem Takt ein Signal, so kann es daher nur ein externes Störsignal sein. Diese Meldung des Empfängers wird über Schalter 33 im Speicher 34 abgelegt. Der Speicher hält die Meldung "externes Störsignal vorhanden" an seinem Ausgang bis zum Ende des Zyklus bereit.

Am Ende der Taktzeit werden alle Schalter synchron um eine Stellung weitergeschaltet. Im zweiten Takt wird auf Betriebsunterbrechungen geprüft. Sender 30 und Prüfumsetzer 26–28 sind eingeschaltet. Da sich der Prüfumsetzer bei betriebsbereiter Anlage wie die Plakette verhält, muß der Empfänger ein Signal empfangen und melden. Dies wird über Schalter 33 im Speicher 35 festgehalten, wobei die Invertierung des Pegels mit 37 dafür sorgt, daß ein Fehlerzustand, hier "kein Signal", wie beim Speicher 34 durch eine positive Spannung dargestellt wird. Mit diesem Takt werden bis auf wenige Ausnahmen (z.B. die optischen und akustischen Signalgeber) alle Komponenten der Diebstahlwarneinrich-

tung laufend überwacht.

Im dritten Takt befinden sich alle Schalter in Stellung 3. Sender und Empfänger sind eingeschaltet, der Prüfumsetzer ist nicht aktiv. In diesem Takt kann ein empfangenes Signal nur von der Plakette stammen und bedeutet demnach "Diebstahlalarm", der Zustand wird im Speicher 36 festgehalten. Es ist zweckmäßig, die Ausgangsspannungen der Speicher logisch so zu verknüpfen, daß das Vorhandensein einer Störung die Anzeige eines Alarms unterbindet, um Fehlalarme zu verhindern. Die so aufbereiteten Alarm- und Störsignale werden den Signalgebern und -anzeigen (13 in Fig. 1) zugeführt. Die akustische Meldung einer Störung oder eines Alarms kann durch Ausgabe eines gesprochenen Textes erfolgen, wozu handelsübliche Schaltkreise zur Sprachsynthese benutzt werden können.

Die Schalter 31–33 laufen periodisch synchron um, so daß die Takte zyklisch wiederholt werden. Bei großen zu überwachenden Räumen kann es aufgrund der begrenzten Reichweite der Empfänger notwendig sein, mehrere Empfänger parallel zu verwenden. In diesem Fall kommen weitere Prüftakte für diese zusätzlichen Empfänger hinzu; die Schalter müssen dann um die dafür benötigten Schaltstellungen erweitert werden. Am Ende eines jeden Zyklus werden die Speicher 34–36 zurückgesetzt.

In Fig. 4 wurden die Schalter des besseren Verständnisses wegen als rotierende, mechanische Schalter dargestellt. In der praktischen Ausbildung der Diebstahlwarneinrichtung werden dafür handelsübliche, elektronische Schaltkreise eingesetzt.

Tabelle 1

Takt Nr.	Funktion	Sender	Prüfumsetzer	Empfänger
1	ext. Störung			x
2	Betriebsstörung	x	x	x
3	Alarm	x		x

Patentansprüche

1. Diebstahlwarneinrichtung bestehend aus einem Sender, der den vor Diebstahl zu schützenden Bereich mit einem Hochfrequenzmagnetfeld umgibt, einer an den vor Entwendung zu schützenden Waren befestigten Plakette, die das Magnetfeld empfängt und mittels eines Frequenzteilers wieder ein Signal aussendet, sowie einem Empfänger mit optischen/akustischen Anzeigen für dieses Signal, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verhinderung des Empfangs von nicht von der Plakette stammenden Störsignalen die Diebstahlwarneinrichtung einen Korrelator (10) enthält, der das im Empfänger eintreffende Signal mit einem vom Sender durch Frequenzteilung (11) abgeleiteten Referenzsignal korreliert, wobei das Ausgangssignal des Korrelators von der Phasenlage des Empfangssignals dadurch unabhängig gemacht wird, daß mehrere Korrelatorzweige (14–16) parallelgeschaltet und mit Referenzsignalen unterschiedlicher Phasenlage (17) versehen werden.

2. Diebstahlwarneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Korrelator (10) als

Binärkorrelator ausgebildet ist, wobei das Empfangssignal durch „harte“ Begrenzung in ein Binärsignal (Digitalsignal) gewandelt wird (19), der Prozeß der Multiplikation durch eine EXCLUSIV-ODER-Verknüpfung (20) ersetzt wird und die Phasenverschiebungen des ebenfalls binären Referenzsignals mittels eines Schieberegisters (25) ausgeführt werden.

3. Diebstahlwarneinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Prozeß der Korrelation (bestehend aus Multiplikation (14) und Integration (16)) das Ausgangssignal des Integrators mit einem positiven und einem negativen Schwellenwert verglichen wird, wodurch gleichzeitig sowohl Signale im Phasenbereich 0 bis 180 Grad als auch Signale im Bereich 180 bis 360 Grad erfaßt werden, und somit die Anzahl der erforderlichen Korrelatorzweige halbiert werden kann.

4. Diebstahlwarneinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erkennung und Anzeige von Störsignalen und Betriebsstörungen der Empfänger (29) und der Sender (30) durch einen wie die Plakette wirkenden Prüfumssetzer (26 – 28), durch Speicher (34 – 36) und durch periodisch umlaufende (elektronische) Schalter (31 – 33) mit mindestens drei Schaltstellungen dergestalt ergänzt werden, daß der Betrieb der Diebstahlwarneinrichtung in Zyklen bestehend aus mindestens drei Takten abläuft:

Einem 1. Takt, innerhalb dessen der Umsatzer (26 – 28) und der Sender (30) abgeschaltet sind, so daß nur ein eventuell vorhandenes, externes Störsignal empfangen, für die Dauer eines Zyklus gespeichert und angezeigt wird.

Einem 2. Takt, innerhalb dessen der Sender (30) und der Prüfumssetzer (26 – 28) eingeschaltet sind, so daß bei intakter Diebstahlwarneinrichtung ein Signal empfangen und gespeichert wird, dessen Fehlen eine Betriebsstörung anzeigt.

Einem 3. Takt, innerhalb dessen der Prüfumssetzer (26 – 28) ab- und der Sender (30) eingeschaltet ist, so daß nur von der Plakette (4 – 6) herrührende Signale empfangen und gespeichert werden, was eine Alarmanzeige auslöst.

5. Diebstahlwarneinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere der Störungs- und Alarmmeldungen durch Verwendung von Schaltkreisen zur Erzeugung synthetischer Sprachsignale als gesprochener Text über einen Lautsprecher ausgegeben werden.

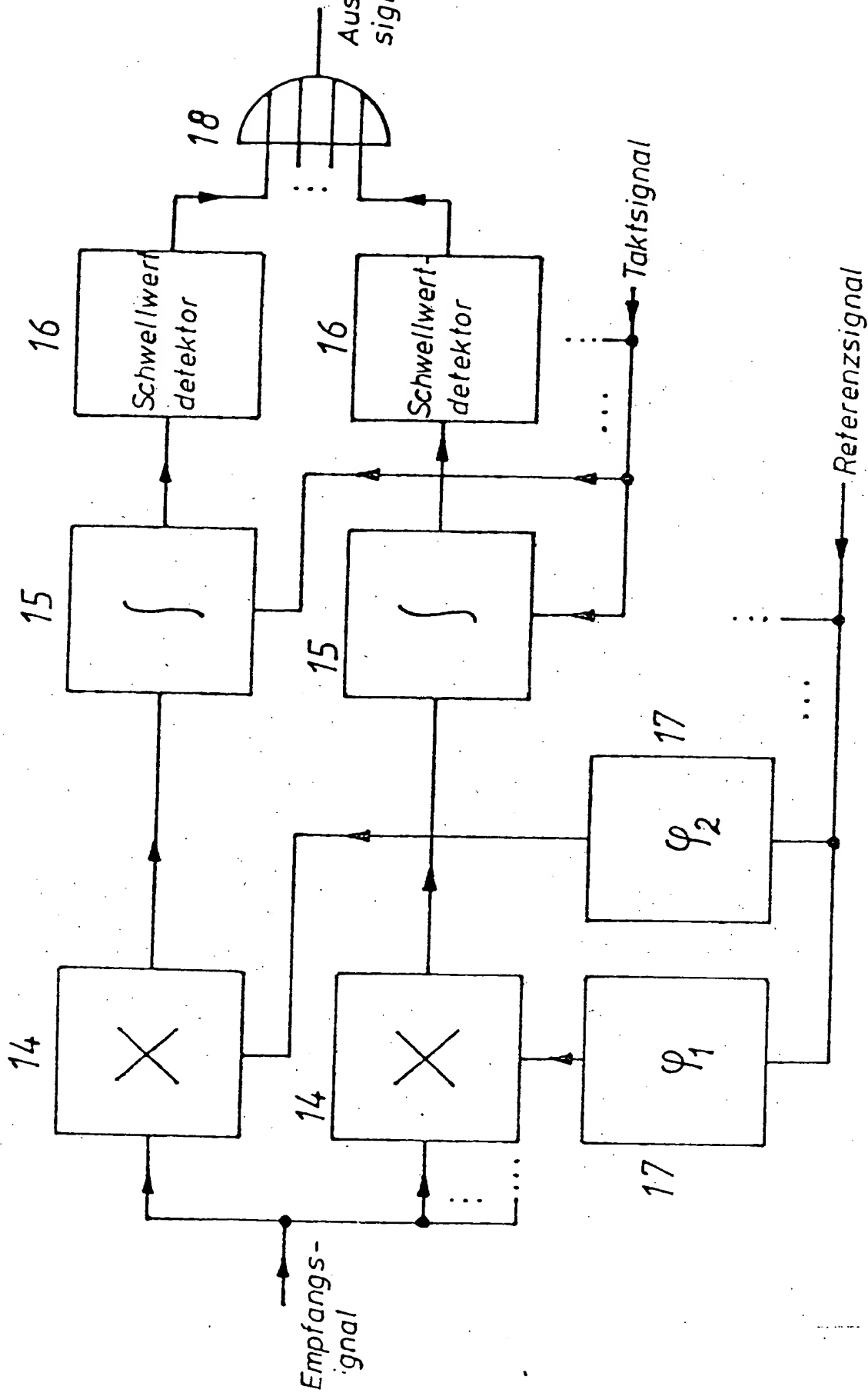


Fig. 2: Schema des Korrelators

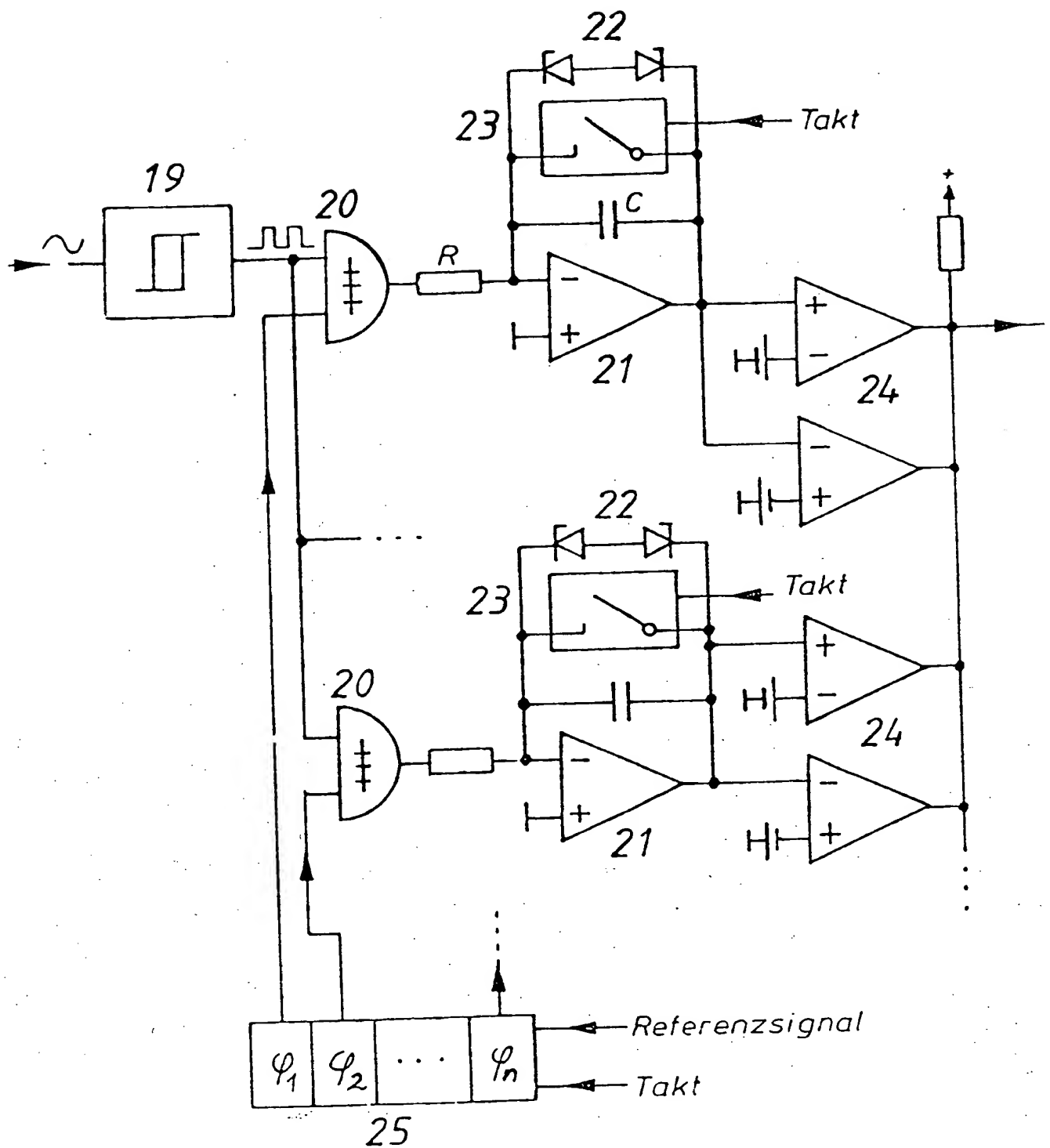


Fig. 3: Schaltung des Binärkorrelators

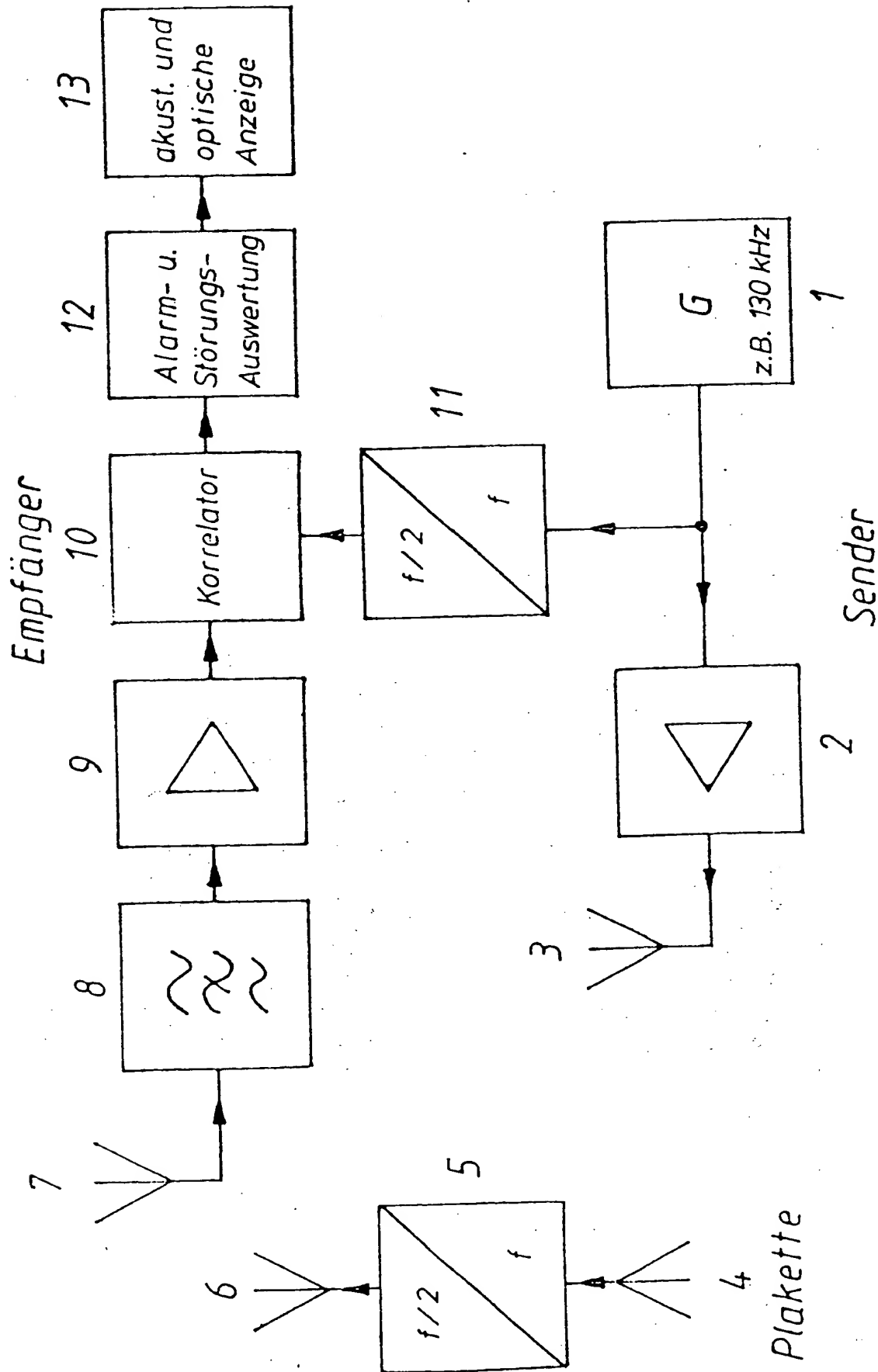


Fig. 1: Schema der Diebstahlarneinrichtung

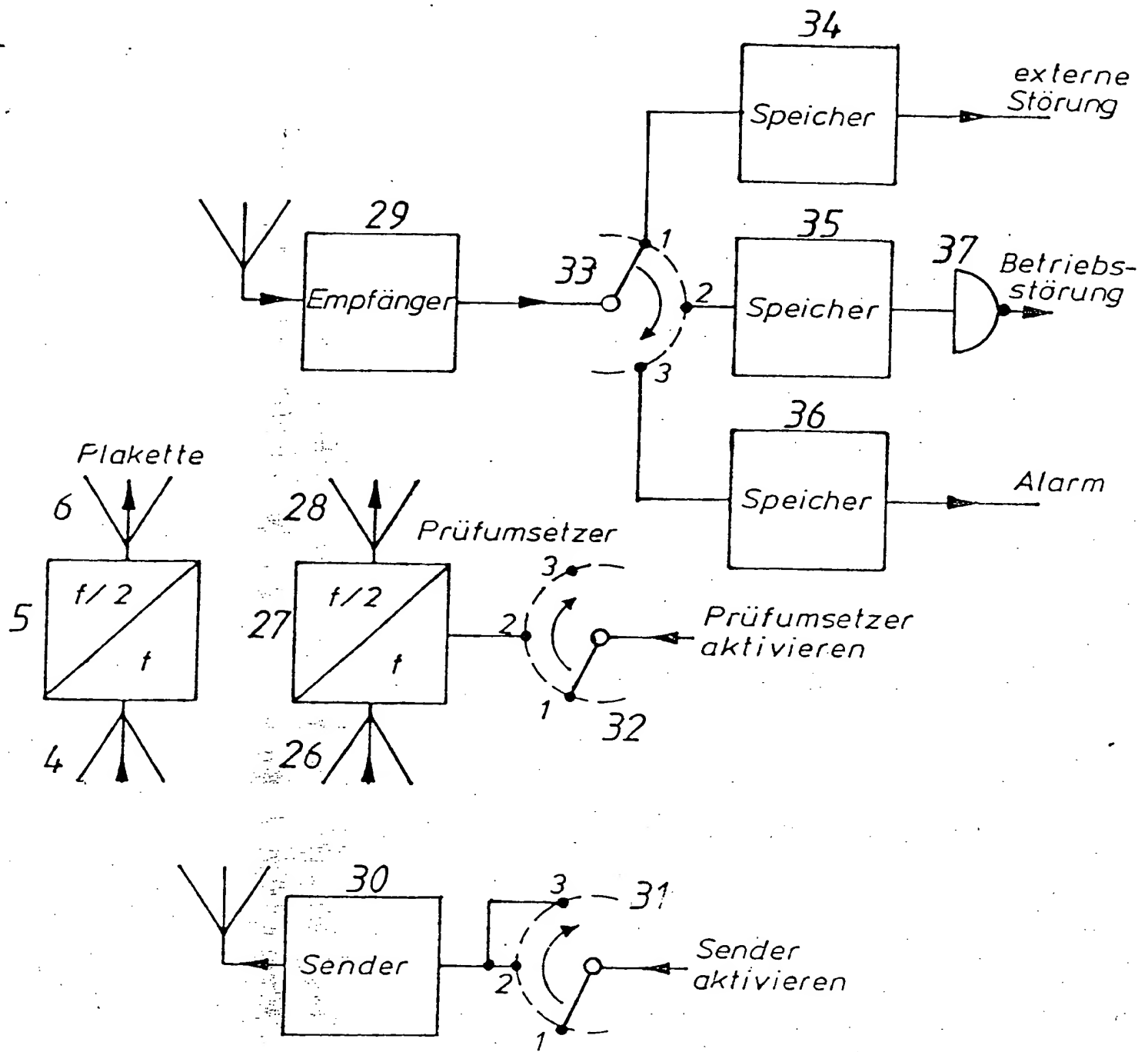


Fig. 4: Störungsüberwachung